

?s pn=jp 9233422
S1 1 PN=JP 9233422
?t/9

1/9/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05618622 **Image available**
MOVING IMAGE INFORMATION DETECTOR IN MOVING IMAGE PROCESSING SYSTEM

PUB. NO.: 09-233422 [JP 9233422 A]
PUBLISHED: September 05, 1997 (19970905)
INVENTOR(s): YAMADA YOICHI
APPLICANT(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD [000029] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 08-038215 [JP 9638215]
FILED: February 26, 1996 (19960226)
INTL CLASS: [6] H04N-005/91; G01P-013/00; G06T-007/20
JAPIO CLASS: 44.6 (COMMUNICATION — Television); 45.9 (INFORMATION PROCESSING — Other); 46.1 (INSTRUMENTATION — Measurement)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To exactly detect a representative image in the respective scene of moving image.

SOLUTION: An image signal from a video camera or the like is converted into a digital signal at an image input part 10 and stored in an image storage part 12. A scene cut part 14 reads the frames of sequential moving image signals out of the image storage part 12, compares the value of luminance difference from the adjacent frame, detects the frame having much fluctuation quantity as a scene change frame and detects the respective scenes. A representative frame detection part 16 classifies the types of the respective detected scenes into still picture scene, camera motion scene and object motion scene and detects the representative frames corresponding to the respective types.
?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-233422

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/91			H 0 4 N 5/91	Z
G 0 1 P 13/00			G 0 1 P 13/00	Z
G 0 6 T 7/20			G 0 6 F 15/70	4 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

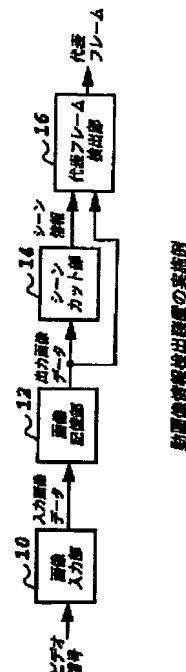
(21) 出願番号	特願平8-38215	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成8年(1996)2月26日	(72) 発明者	山田 陽一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 香取 孝雄

(54) 【発明の名称】 動画像処理システムにおける動画像情報検出装置

(57) 【要約】

【課題】 動画像のそれぞれのシーンの代表画像を的確に検出する。

【解決手段】 ビデオカメラなどからの画像信号は、画像入力部10にてデジタル信号に変換されて画像記憶部12に蓄積される。シーンカット部14は、画像記憶部12から順次動画像信号のフレームを読み出して隣接するフレームとの輝度差分値を比較して、変動量の大きいフレームをシーンチェンジフレームとして検出し、それぞれのシーンを検出する。代表フレーム検出部16は、検出されたそれぞれのシーンのタイプを静止画シーン、カメラ動きシーン、対象物動きシーンなどに分類して、それぞれのタイプに応じた代表フレームを検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力する動画像信号から動画像のそれぞれのシーンを代表するフレームをシーン情報として検出する動画像処理システムにおける動画像情報検出装置であって、該装置は、

時系列に入力される一連の複数フレームの動画像データを各フレーム毎に 2 次元空間データとして格納する画像記憶手段と、

該画像記憶手段から順次読み出した画像データのうち隣接するフレームの画像データとの変動が大きいフレームをシーン変化点フレームとして検出して、該シーン変化点フレームから次にシーン変化点フレームとして検出されるフレームまでを動画像データのシーンとして、それぞれ検出するシーンカット手段と、

該シーンカット手段にて検出されたそれぞれのシーンにて、そのシーンが如何なるタイプの画像であるかを判定して、それぞれのシーンに応じた代表フレームを検出する代表フレーム検出手段とを含むことを特徴とする動画像処理システムにおける動画像情報検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の動画像情報検出装置において、前記シーンカット手段は、それぞれのフレームの輝度値のヒストグラムを求めて、隣接するフレーム間での輝度値のヒストグラムの差が所定の閾値を越えた場合にシーン変化点フレームとして検出して、それぞれのシーンを検出することを特徴とする動画像処理システムにおける動画像情報検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の動画像情報検出装置において、前記代表フレーム検出手段は、それぞれのシーンの動き量を検出する動き量検出手段と、

該動き量検出手段にて検出された動き量に基づいてそれぞれのシーンのタイプ別を判定するシーンタイプ判定手段と、

該シーンタイプ判定手段の判定結果に基づいてそれぞれのシーンの代表フレームを検出する代表フレーム決定手段とを含むことを特徴とする動画像処理システムにおける動画像情報検出装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の動画像情報検出装置において、前記シーンタイプ判定手段は、各シーンの動画像データ全体の動き量が所定の閾値より小さいときそのシーンを静止画シーンと判定し、動画像データの各フレームの画像中央部の動き量が小さく、かつ各フレームの画像周辺部の動き量の時間軸方向の変動量が小さいときそのシーンをカメラ移動シーンと判定し、静止画シーンおよびカメラ移動シーンのいずれにも判定されないときそのシーンを物体移動シーンと判定することを特徴とする動画像処理システムにおける動画像情報検出装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動画像情報検出装置において、前記代表フレーム決定手段は、静止画シーンと判定されたシーンについて、そのシーンの各フレームの

中で隣接するフレームの画像データとの類似性が最大となるフレームを代表フレームとして選択し、カメラ移動シーンと判定されたシーンについて、画像中央部の動き量および画像周辺部の動き量の時間軸方向への変動量の総合値が最小となるフレームを代表フレームとして選択し、物体移動シーンと判定されたシーンについて、画像の動き量が最大となるフレームから所定のフレーム数以前のフレームから所定のフレーム数以後のフレームまでを代表フレームとして選択することを特徴とする動画像処理システムにおける動画像情報検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画像処理システムにおける動画像情報検出装置に係り、特に、たとえば、動画像情報の編集や加工などを行なう情報処理システムまたは動画像情報を蓄積する画像データベースなどに用いて好適な動画像処理システムにおける動画像情報検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、VTR（ビデオテープレコーダ）、ビデオディスク、ビデオカメラなどのビデオ機器およびパーソナルコンピュータなどの情報機器の普及にともない、動画像情報の個人化傾向が見られるようになってきた。たとえば、ビデオカメラなどにて撮影した動画像をパーソナルコンピュータに取り込んで、その画像を自由に編集したり、加工したりすることができる。また、ネットワークを通じて、各種の動画像データベースにアクセスして、これらを取り込み、個人ファイルとして蓄積したりすることができ、自分なりの映像表現を楽しむことができる。しかしながら、動画像情報、特に、自然動画像は、静止画像または文字やグラフィックスと比較して、現状ではその処理性の点で自由度に欠けており、個人レベルで動画像情報を自由に取り扱うには、各種の課題が多く残されていた。

【0003】 従来、上記のような動画像の処理技術として、たとえば、1989 年発行の情報通信学会技術報告に掲載された外村、安部による「動画像データベースハンドリングに関する検討」（信学技報、IE89-33、pp. 49-56、1989）に記載されたシーンプロセサなどの動画像処理技術があった。この文献では、動画像の蓄積、検索、編集、加工などを行なう際に、動画像データベース技術での動画像の特徴情報と応用を結びつけるハンドリング技術の考え方、必要基本技術、処理モデル等をシステム機構全般に渡って検討するものであった。

【0004】 たとえば、汎用ワークステーションに、動画像データベースからの動画像を検索、編集、加工するシーンプロセサを構築し、このシーンプロセサでのそれぞれの処理について検討している。特に、検索などに用いられる動画像の映像変化点を検出する、すなわちシーンチェンジフレームを検出する方法としては、上記文献

55ページに記載されているように、対象とする動画像の各フレームに対して輝度のヒストグラムを抽出し、直前のフレームとのヒストグラム差分量の総和を算出し、その差分量が大きい時に変化があったとしてシーンが変動したフレームとして検出する方法が挙げられていた。検出されたシーンチェンジフレームは、動画像データベースなどの検索の際のインデクス、動画像編集の際のそれぞれのシーンの代表画像表示などのシーン情報として用いられるものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の技術では、それぞれのシーンの変化点のフレーム画像を動画像のシーン情報として用いる場合、必ずしもシーンチェンジフレームがそれぞれのシーンを代表するフレーム画像となるとは限らず、動画像編集、インデクス表示の際の画像としてシーンチェンジフレームを使用するのは不適当な場合があった。つまり、動画像編集、ダイジェスト版作成および表示等のアプリケーションでは、シーン情報として、シーンの内容を的確に表わす画像が必要であり、シーンチェンジフレームがシーンの代表フレームとなる確率は低く、シーン情報としてシーンチェンジフレームのみを検出して上記アプリケーションなどに使用するには不十分であり、さらに上記処理システムではシーン情報の検出に工夫が必要であった。

【0006】本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、動画像のシーン情報としてそれぞれのシーンの代表画像を的確に検出することができる動画像処理システムにおける画像情報検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理システムにおける動画像情報検出装置は上述の課題を解決するために、入力する動画像信号から動画像のそれぞれのシーンを代表するフレームをシーン情報として検出する動画像処理システムにおける動画像情報検出装置であって、時系列に入力される一連の複数フレームの動画像データを各フレーム毎に2次元空間データとして格納する画像記憶手段と、画像記憶手段から順次読み出した画像データのうち隣接するフレームの画像データとの変動が大きいフレームをシーン変化点フレームとして検出して、そのシーン変化点フレームから次にシーン変化点フレームとして検出されるフレームまでを動画像データのシーンとして、それぞれ検出するシーンカット手段と、シーンカット手段にて検出されたそれぞれのシーンにて、そのシーンが如何なるタイプの画像であるかを判定して、それぞれのシーンに応じた代表フレームを検出する代表フレーム検出手段とを含むことを特徴とする。

【0008】この場合、シーンカット手段は、それぞれのフレームの輝度値の総和を求めて、隣接するフレーム間での輝度値のヒストグラムの差が所定の閾値を越えた

場合にシーン変化点フレームとして検出して、それぞれのシーンを検出するとよい。

【0009】また、代表フレーム検出手段は、それぞれのシーンの動き量を検出する動き量検出手段と、動き量検出手段にて検出された動き量に基づいてそれぞれのシーンのタイプ別を判定するシーンタイプ判定手段と、シーンタイプ判定手段の判定結果に基づいてそれぞれのシーンの代表フレームを検出する代表フレーム決定手段とを含むと有利である。

【0010】さらに、シーンタイプ判定手段は、各シーンの動画像データ全体の動き量が所定の閾値より小さいときそのシーンを静止画シーンと判定し、動画像データの各フレームの画像中央部の動き量が小さく、かつ各フレームの画像周辺部の動き量の時間軸方向の変動量が小さいときそのシーンをカメラ移動シーンと判定し、静止画シーンおよびカメラ移動シーンのいずれにも判定されないときそのシーンを物体移動シーンと判定するとよい。

【0011】また、代表フレーム決定手段は、静止画シーンと判定されたシーンについて、そのシーンの各フレームの中で隣接するフレームの画像データとの類似性が最大となるフレームを代表フレームとして選択し、カメラ移動シーンと判定されたシーンについて、画像中央部の動き量および画像周辺部の動き量の時間軸方向への変動量の総合値が最小となるフレームを代表フレームとして選択し、物体移動シーンと判定されたシーンについて、画像の動き量が最大となるフレームから所定のフレーム数以前のフレームから所定のフレーム数以後のフレームまでを代表フレームとして選択するとよい。

【0012】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による画像処理システムにおける画像情報検出装置の実施例を詳細に説明する。図1には、本発明による画像情報検出装置の一実施例が示されている。本実施例における画像情報検出装置は、たとえばワークステーションあるいはパーソナルコンピュータなどに、動画像の検索、編集、加工、蓄積などの処理を行なう動画像処理システムとともに構築されて、ビデオカメラ、ビデオテープレコーダなどのビデオ機器からの動画像信号を受けて、これより検出した画像情報を動画像処理システムに供給する画像情報供給装置である。

【0013】特に、本実施例では、動画像をそれぞれのシーン毎に検出し、そのシーンが如何なる種類のシーンであるかを判別し、それぞれのシーンの種類毎にそのシーンの特徴を表わす代表フレームを検出して、これらをシーン情報として動画像処理システムに供給する点に主な特徴を有している。

【0014】詳細には、本実施例による画像情報検出装置は、たとえば図1に示すように、画像入力部10と、画像記憶部12と、シーンカット部14と、代表フレーム検出

部16とを含む。画像入力部10は、ビデオカメラなどからのビデオ信号を受けて、これをそれぞれのフレーム毎にアナログ-デジタル(A/D)変換して1フレーム毎の2次元空間データとして各画素の輝度値を画像記憶部12へ出力する信号変換回路である。本実施例では、たとえば、それぞれのビデオ信号の各画素の輝度値を8ビットのデジタル信号に変換するA/D変換器などが適用される。

【0015】本実施例の画像記憶部12は、ハードディスクのような大容量記憶装置などが有効に適用され、その記憶容量は1シーン分のフレーム数分、たとえば1シーンを最大10秒とすれば、1秒30フレームであるので300フレーム分保持することが可能な記憶装置が適用される。画像記憶部12に蓄積された画像データは、出力画像データとしてシーンカット部14および代表フレーム検出部16に読み出される。

【0016】シーンカット部14は、たとえば、フレーム毎の輝度値のヒストグラムを比較して、その差が所定の閾値を超えた場合にそのフレームをシーンチェンジフレームとして検出し、それぞれシーンチェンジフレーム間の複数フレームをそれぞれ1つのシーンとして検出するシーン検出回路である。シーンカット部14にて検出されたシーン情報は、代表フレーム検出部16へ供給される。本実施例の場合に、シーン情報は、検出したそれぞれのシーンの開始フレーム番号と終了フレーム番号を供給するようにするとよい。

【0017】代表フレーム検出部16は、シーンカット部14にて検出されたそれぞれのシーンにて、そのシーンの特徴を表す代表フレームを検出する画像情報検出回路であり、本実施例では代表フレームを検出する際に、それぞれのシーンのタイプを動きベクトルに基づいて判別して、その判別したタイプ別に応じて代表フレームを検出する。たとえば、本実施例による代表フレーム検出部16は、図2に示すように、動きベクトル検出部110と、シーンタイプ判定部112と、静止画シーン代表フレーム決定部114と、カメラ動きシーン代表フレーム決定部11

6と、対象物動きシーン代表フレーム決定部118と、セレクト部120とを含む。

【0018】動きベクトル検出部110は、シーンカット部14からのシーン情報と画像記憶部12からの画像データを受けて、そのシーンのそれぞれのフレーム画像の動き量を検出する動き量検出回路であり、それぞれのフレームを小領域に分割して隣接するフレームでの小領域の移動量を動きベクトルとして検出する。

【0019】より詳細には、たとえば、図3および図4に示すように、それぞれのフレームを所定の大きさの矩形領域に分割し、たとえば本実施例では水平方向320画素、垂直方向240画素の画像データを16×16画素の小領域に分割して、水平方向20個、垂直方向15個の合計300個の小領域とする。分割された小領域は、たとえば直前フレームの各小領域との類似度が比較され、たとえば該当する小領域のアドレスの周辺±6画素の小領域との輝度の差分の絶対値総和が比較されて最小となる小領域との空間アドレスの差が動きベクトルとして検出される。本実施例にて動きベクトルの探索範囲を該当領域の周辺±6画素としたが、フレームの大きさおよび小領域の分割数ならびに処理システムの計算処理能力に応じて、その探索範囲を任意に変化させてもよい。

【0020】この場合、動きベクトルを検出する対象フレームの水平方向の小領域番号を*i* (*i*=0~19)、垂直方向の小領域番号を*j* (*j*=0~14)、対象フレームの各画素の輝度を*L*(*t*)(*x*, *y*) (*x*は水平方向アドレス(=0~319)、*y*は垂直方向アドレス(=0~239)、*t*はフレーム番号)、直前フレームの各画素の輝度を*L*(*t*-1)(*x*, *y*)とすると、それぞれの小領域の動きベクトル*MV*(*t*)(*i*, *j*)は、探索範囲(-*m*, -*n*) ~ (*m*, *n*)中の-6<*m*, *n*<6から類似度*D*(*m*, *n*)を次式(1)により求めて、*D*(*m*, *n*)が最小値を与える*m*, *n*を動きベクトル*MV*(*t*)(*i*, *j*)として出力する。この場合、動きベクトルは、*x*成分および*y*成分を合わせて表現している。

【0021】

【数1】

$$D(m, n) = \sum_x = (16i+m) - (16(i+1)+m) \sum_y = (16j+n) - (16(j+1)+n) |L(t)(x, y) - L(t-1)(x, y)| \quad \dots (1)$$

図2に戻って、シーンタイプ判定部112は、動きベクトル検出部110からの動きベクトルに基づいて、それぞれのシーンの種類を判定する判定回路であり、本実施例ではシーン全体の動きが少ない静止画シーン、移動領域に追従してカメラが動くカメラ動きシーン、およびカメラ位置固定でのシーン中に移動領域がある対象物移動シーンの3つのタイプに分類して、それぞれのシーンのタイプを判定する。本実施例では、たとえば、以下のようなプロセスにてタイプを判定する。

(a) 入力シーンの動き量*MVS*の検出

$$MVS = \sum_{t=frs-fre} \{ \sum_i \sum_j MV(t)(i, j)_{xy} \} / (fre-frs+1) \quad \dots (2)$$

ただし、式(2)にて*MV*(*t*)(*i*, *j*)_{xy}は次式(3)に示す通

入力シーンの開始フレーム番号を*frs*、終了フレーム番号を*fre*とすると、入力シーンの動き量*MVS*を次式(2)により求め、動き量*MVS*が所定の閾値より小さいとき、すなわちシーン全体の動き量が小さいと判断できるとき、その入力シーンを静止画シーンと判定し、動き量*MVS*が所定の閾値より大きいとき、次の処理(b)を行なう。

【0022】

【数2】

りである。

【0023】

$$MV(t)(i, j) = |MV(t)(i, j)_x| + |MV(t)(i, j)_y| \quad \dots (3)$$

(b) 画像中央領域と画像周辺領域との間の動き量比較
移動物体をカメラが動いて追跡するシーンにおける各小領域で検出される動きベクトルの特徴は、移動物体領域では零に近く移動物体領域でない領域ではほぼ同等の値を有する。移動物体領域は画像の中央部に位置する確率

$$MVC = \sum_{t=frs}^{fre} \{ \sum_{i=ics}^{ice} \sum_{j=jcs}^{jce} MV(t)(i, j)_{xy} \} / (fre - frs + 1) \quad \dots (4)$$

ただし、ics ~ ice は分割された小領域の中から画像の水平方向の画素数の3分の1から2分の1の画素数であり、かつ、画像中央領域を占める領域、jcs ~ jce は分割された小領域の中から画像の垂直方向の画素数の3分の1から2分の1の画素数であり、かつ画像の中央領域を占める領域の領域番号となるように各々設定する。

$$\begin{aligned} MVDI = [& \sum_{t=(frs+1)}^{fre} \{ \sum_{i=0}^{(ie-1)} \sum_{j=0}^{ics} |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t-1)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \{ \sum_{i=0}^{(ie-1)} \sum_{j=jce}^{(je-1)} |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t-1)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \{ \sum_{i=0}^{ics} \sum_{j=jcs}^{jce} |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t-1)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \{ \sum_{i=ice}^{(ie-1)} \sum_{j=jcs}^{jce} |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t-1)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \} / (fre - frs) \quad \dots (6) \end{aligned}$$

ただし、ie, je はそれぞれ水平方向領域数、垂直方向領域数であり、変動量MVDIは、画像周辺領域で動きが一定のシーンの場合、小さい値となる。また、さらに α を正の整数として、次式(7)にて値Aを求める。

【0027】

【数7】

$$A = \alpha \cdot MVD - MVC \quad \dots (7)$$

この結果、値Aが所定の閾値より大きく、かつ変動量MVDIが所定の閾値より小さいとき、その入力シーンをカメラ動きシーンとし、上記条件を満足しないとき対象物動きシーンと判定する。

【0028】他方、静止画シーン代表フレーム決定部114は、動きベクトル検出部110からの動きベクトルと画像記憶部12からの画像データを受けて、それぞれのシーンでの静止画シーンの代表フレームとなるフレーム画像を決定するフレーム決定回路である。たとえば、入力シーンの各フレームについて隣接フレームとの輝度の差分

$$\begin{aligned} B = \beta \cdot [& \sum_{i=0}^{(ie-1)} \sum_{j=0}^{jcs} \{ |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \sum_{i=0}^{(ie-1)} \sum_{j=jce}^{(je-1)} \{ |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \sum_{i=0}^{ics} \sum_{j=jcs}^{jce} \{ |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \sum_{i=ice}^{(ie-1)} \sum_{j=jcs}^{jce} \{ |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \\ & + \sum_{i=ics}^{ice} \sum_{j=jcs}^{jce} \{ |MV(t)(i, j)_x - MV(t-1)(i, j)_x| \\ & + |MV(t)(i, j)_y - MV(t-1)(i, j)_y| \} \} \quad \dots (8) \end{aligned}$$

【数3】

が高い。そこで、画像中央領域における入力シーンの動き量MVC、画像周辺領域における動き量MVDを次式(4)、(5)によって求める。

【0024】

【数4】

【0025】

【数5】 $MVD = MVS - MVC \quad \dots (5)$

さらに、画像周辺領域における動き量の時間軸方向への変動量MVDIを次式(6)によって求める。

【0026】

【数6】

値が最小となるフレームを静止画シーンの代表フレームとして決定する。具体的には、それぞれのフレームについて、直前フレームとの各画素の輝度の差分における絶対値の総和と、直後のフレームとの各画素の輝度の差分における絶対値の総和の合計を求めて、その合計値が最小となるフレームを代表フレームとして出力する。

【0029】カメラ動きシーン代表フレーム決定部116

は、動きベクトル検出部110からの動きベクトルと画像記憶部12からの画像データを受けて、それぞれのシーンでのカメラ動きシーンの代表フレームとなるフレーム画像を決定するフレーム決定回路であり、カメラが動きながら移動物を安定に撮影しているフレームを次式(8)により求められる値Bを判定して代表フレームを決定する。

【0030】

【数8】

値Bは画像周辺領域の時間軸方向への動き量の変動量と画像中央部の動き量の総和となる。画像周辺領域の変動量が小さければ、カメラの動きが安定していることになり、画像中央部の動き量が小さければ、移動物を安定に捉えていることになり、これらの総和Bの値が最小となるフレームをカメラ動きシーンの代表フレームとして決定する。

【0031】対象物動きシーン代表フレーム決定部118は、動きベクトル検出部110からの動きベクトルと画像記憶部12からの画像データを受けて、それぞれのシーンでの対象物動きシーンの代表フレームとなるフレーム画像を決定するフレーム決定回路であり、対象物動きシーンでは対象物の動き情報を表現するため、代表フレームを複数フレーム選択して、代表フレームとする。たとえば、画像全体で動き量が大きいフレームを中央フレーム、その中央フレームからNフレーム前のフレームを開始フレーム、Nフレーム後のフレームを終了フレームとして、これら3フレームを代表フレームとする。この場合、Nは正の整数であり、5~10程度に設定する。中央フレームは動きベクトルの絶対値の総和が最大となるフレームとする。

【0032】セレクト120は、シーンタイプ判定部112からの判定結果を受けて、それぞれの代表フレーム決定部114, 116, 118にて決定された代表フレームを選択的に出力する選択回路である。

【0033】以上のような構成において、本実施例による画像情報検出方法を上記画像情報検出装置の動作とともに説明する。まず、ビデオカメラからの動画像信号が画像入力部10に供給されると、画像入力部10ではそれぞれのフレームの画像信号をたとえば、8ビットのデジタルの輝度信号に変換して画像記憶部12に書き込む。次に、画像記憶部12では、順次入力する画像データがたとえば、300フレーム分蓄積されると、入力された順序にて画像データを読み出して、これを順次シーンカット部14および代表フレーム検出部16に供給する。

【0034】次に、画像データを受けたシーンカット部14では、それぞれのフレーム毎に順次輝度値を加算してそれぞれのフレーム毎の輝度値のヒストグラムを求め、隣接するフレーム同士の差分値を順次求める。その結果、輝度値のヒストグラムの差が所定の閾値を越えた場合にシーン変化フレームとして検出して、たとえば、そのシーンの開始フレーム番号をfs、シーン終了フレーム番号をfeとしたシーン情報を代表フレーム検出部16に供給する。

【0035】シーン情報を受けた代表フレーム検出部16では、それぞれのシーンのタイプ別を判定して、そのタイプ別の判定結果に応じて代表フレームを画像記憶部12からの画像データから選択して、これらを順次それぞれのシーンの代表フレームとして出力する。この場合、代表フレーム検出部16では、まず、シーン情報と画像記憶

部12からの画像データが動きベクトル検出部110に順次供給されると、動きベクトル検出部110は、それぞれ320x240画素のフレームをたとえば16x16画素の小領域に分割して、それぞれの小領域の動きベクトルを隣接するフレームの小領域との輝度の差分の絶対値の総和から類似性を比較して、そのアドレスの移動値から検出する。

【0036】この場合、たとえば図3に示すようにカメラ位置は固定で対象物が撮影範囲を動く場合、動きを示す領域だけ動きベクトルが零でない値を示し、その対象物が存在しない領域は動きベクトルがほぼ零となる。一方、図4に示すように、カメラが横方向に移動するような場合は、それぞれの小領域では同じような動きベクトル値が検出される。図4に示す画像中央領域にて動きベクトルの値が零に近い値となっているのは、カメラが移動物の移動にしたがって動いているので、実際に動いている物体における動きベクトルはほぼ零の値となる。このように検出された動きベクトルは、順次シーンタイプ判定部112およびそれぞれの代表フレーム決定部114, 116, 118へ供給される。

【0037】次に、動きベクトルを受けたシーンタイプ判定部112では、動きベクトルに基づいて、まず入力シーンの動き量MVSを上記(2), (3)式によって算出する。この結果、動き量MVSが所定の閾値より小さいとき、つまりシーン全体が小さいと判断できるとき、そのシーンを静止画シーンと判定して、セレクト120へ静止画シーンの選択を表わす信号を出力する。次に、動き量MVSが所定の閾値より大きい場合には、画像中央領域の動き量MVCと画像周辺領域の動き量MVDとを上記(4), (5)式にて求めて、これらを上記(7)式に従って比較する。さらに、画像周辺領域における動き量の時間軸方向の変動量MVDTを上記(6)式にて求める。これらの結果、動き量MVC, MVDの比較結果が所定の閾値より大きく、かつ変動量MVDTが所定の閾値より小さいとき、その入力シーンをカメラ動きシーンとして判定し、その条件を満足しない場合に対象物動きシーンとして判定して、その結果をセレクト120に供給する。

【0038】一方、シーンタイプ判定部112にてそれぞれのシーンのタイプを判定している間に、それぞれの代表フレーム決定部114, 116, 118では、それぞれのタイプの代表フレームを入力するシーンのフレームから検出する。まず、静止画シーン代表フレーム決定部112では、入力する各フレームについて、直前フレームとの各画素の輝度差分絶対値の総和と、直後のフレームの各画素の輝度差分絶対値の総和の合計を求めて、その合計値が最小となるフレームを代表フレームとして決定してセレクト120に供給する。この結果、セレクト120は、シーンタイプ判定部112にてシーンのタイプが静止画シーンであると判定された場合に、静止画シーン代表フレーム決定部114にて決定された代表フレームを選択して、次段の処理システムに出力する。

【0039】また、カメラ動きシーン代表フレーム決定部114では、入力するそれぞれの画像データおよび動きベクトルから上記(8)式によってそれぞれのシーンの各フレームの画像周辺領域の時間軸方向への動きの変動量と画像中央部の動き量の総和を求めて、その値が最小となるフレームをカメラ動きシーンの代表フレームとして決定して、これをセレクト部120に供給する。これにより、シーンタイプ判定部112にてカメラ動きシーンと判定された場合に、セレクト部120はカメラ動きシーン代表フレーム決定部116からのフレームを選択して、次段の処理システムに出力することになる。

【0040】同様に、対象物動きシーン代表フレーム決定部118では、入力する画像データのうち画像全体で動き量が多いフレーム、つまり、動きベクトルの絶対値総和が最大となるフレームを検出して、その中央フレームからNフレーム前のフレームを開始フレームとし、Nフレーム後のフレームを終了フレームとして、これら3フレームを対象物動きシーンの代表フレームとしてセレクト部120に出力している。これにより、セレクト部120は、シーンタイプ判定部112にて対象物動きシーンが検出された場合に対象物動きシーン代表フレーム決定部118からのフレームを次段の処理システムに出力する。

【0041】以上のように本実施例の動画画像情報検出装置および動画画像情報検出方法によれば、シーンカット部14にてそれぞれのフレームの輝度の総和を比較して、それぞれのシーン区間を検出した後に、代表フレーム検出部16にてそれぞれのシーンのタイプを判定して、そのシーンに応じた代表フレームを検出して出力するので、それぞれのシーンのインデクス表示など動画画像の各シーンを的確に表現することができ、画像編集または画像データの検索などに有効に適用することができる。この場合、本実施例の代表フレーム検出部16では、それぞれのシーンの各フレームを小領域に分割してそれぞれの動きベクトルを検出して、それぞれのシーンの各領域での動き量を求めてシーンタイプを静止画シーン、カメラ動き

シーンおよび対象物動きシーンなどに的確に分類することができる。さらに分類したタイプに応じて、それぞれのタイプでの安定した領域のフレームを検出することによりそれぞれのタイプのシーンの特徴を表わす代表フレームを的確に検出することができる。

【0042】

【発明の効果】このように本発明の画像処理システムにおける動画画像情報検出装置によれば、動画画像データの一連のフレームから隣接フレーム間にて変動の大きいフレームをシーン変化点フレームとして、それぞれのシーンを検出した後に、それぞれのシーンのタイプ別に従ってそれらのシーンの特徴を表わす真の代表フレームを検出するので、たとえば、動画画像データベースを構築する際のシーンを検索するインデクスなどに有効に用いることができる。また、動画画像を編集する際の指針としても有効に活用できるなどの優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による動画画像処理システムにおける動画画像情報検出装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例における要部の詳細を示すブロック図である。

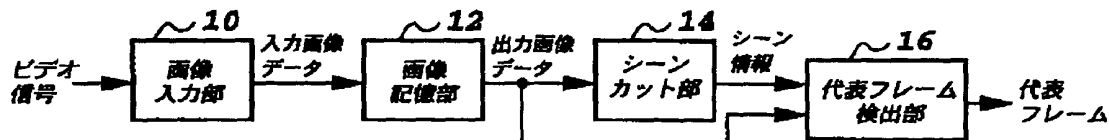
【図3】図1の実施例にて検出される画像タイプの一例を示す図である。

【図4】図1の実施例にて検出される画像タイプの一例を示す図である。

【符号の説明】

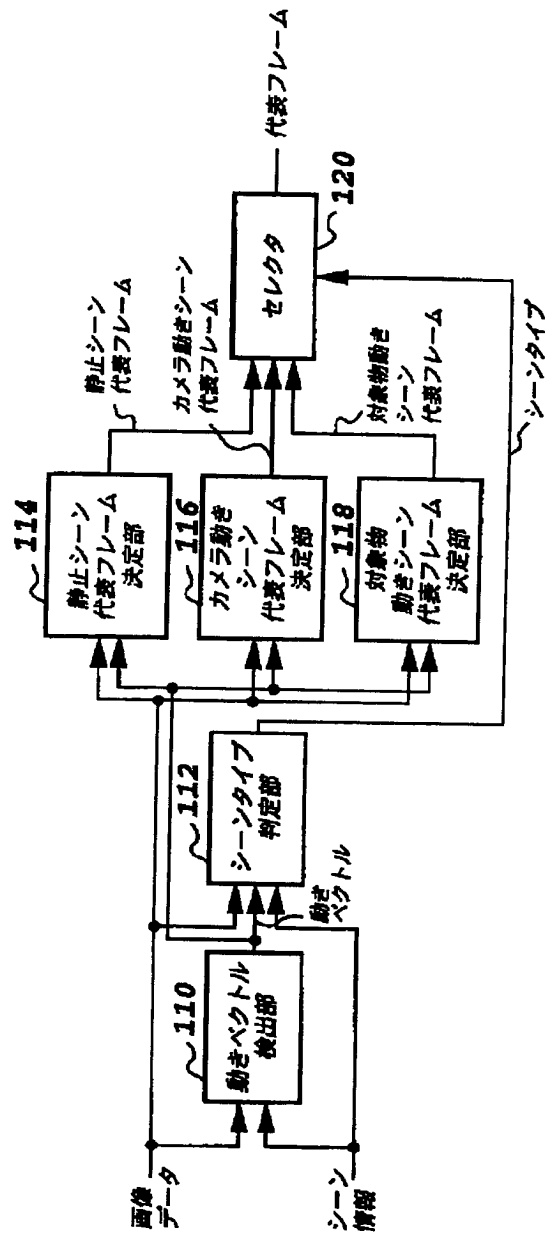
- 10 画像入力部
- 12 画像記憶部
- 14 シーンカット部
- 16 代表フレーム検出部
- 110 動きベクトル検出部
- 112 シーンタイプ判定部
- 114 静止画シーン代表フレーム決定部
- 116 カメラ動きシーン代表フレーム決定部
- 118 対象物動きシーン代表フレーム決定部

【図1】



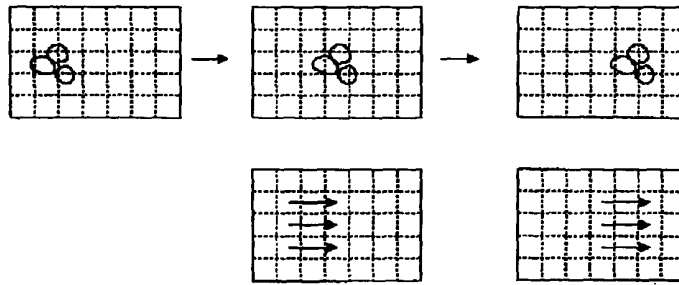
動画画像情報検出装置の実施例

【図 2】



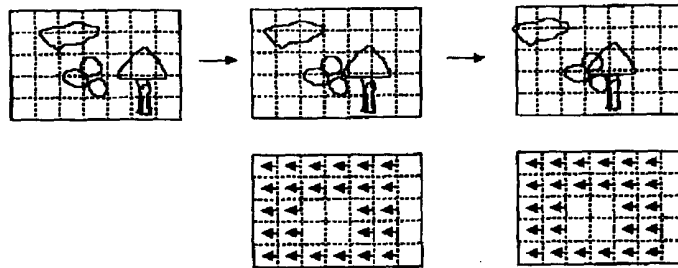
代表フレーム決定部の構成例

【図 3】



動きベクトル検出部の動作（対象物が動く場合）

【図 4】



動きベクトル検出部の動作（カメラが動く場合）

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成13年4月27日(2001. 4. 27)

【公開番号】特開平9-233422
【公開日】平成9年9月5日(1997. 9. 5)
【年通号数】公開特許公報9-2335
【出願番号】特願平8-38215
【国際特許分類第7版】

H04N 5/91
G01P 13/00
G06T 7/20

【F1】

H04N 5/91 Z
G01P 13/00 Z
G06F 15/70 410

【手続補正書】

【提出日】平成11年12月13日(1999. 12. 13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】

【数1】

$$D(m, n) = \frac{\sum_{x=(16j)-(16(j+1))} \sum_{y=(16j)-(16(j+1))} |L^{(t)}(x, y) - L^{(t-1)}(x+m, y+n)|}{\dots (1)}$$

図2に戻って、シーンタイプ判定部112は、動きベクトル検出部110からの動きベクトルに基づいて、それぞれのシーンの種類を判定する判定回路であり、本実施例ではシーン全体の動きが少ない静止画シーン、移動領域に追従してカメラが動くカメラ動きシーン、およびカメラ位置固定でのシーン中に移動領域がある対象物移動シーンの3つのタイプに分類して、それぞれのシーンのタイプを判定する。本実施例では、たとえば、以下のようなプロセスにてタイプを判定する。

(a) 入力シーンの動き量MVSの検出

入力シーンの開始フレーム番号をfrs、終了フレーム番号をfreとすると、入力シーンの動き量MVSを次式(2)により求め、動き量MVSが所定の閾値より小さいとき、すなわちシーン全体の動き量が小さいと判断できるとき、その入力シーンを静止画シーンと判定し、動き量MVSが所定の閾値より大きいとき、次の処理(b)を行なう。